Sunhayato

NECエレクトロニクス

8ビット ALL Flashマイコンシリーズ

スタートアップガイド

Applilet EZ PL編

2007年7月20日発行
REV. 3.00
SG043219

サンハヤト株式会社
本社 〒170-0005 東京都豊島区南大塚3-40-1
☎ 03-3984-7791　FAX. 03-3971-0535
http://www.sunhayato.co.jp

安全上のご注意

このたびは、弊社製品をご使用いただき、誠にありがとうございます。本項では、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐための安全上の注意事項を説明しています。弊社製品をご使用になる前に必ずお読みください。

⚠警告	この表記を無視して誤った取り扱いをすると、死亡や重傷など、人体への重大な障害をもたらす恐れのある内容について示しています。
⚠注意	この表記を無視して誤った取り扱いをすると、軽傷または中程度の障害をもたらす恐れのある内容について示しています。また、本品や本品に接続している機器に損傷を与える可能性がある事項についても示しています。

⚠警告

 プラグをコンセントから抜く	▶発煙、異臭への対処 煙がでている、へんな臭いがするなどの異常がありましたら使用を直ちに中止してください。そのまま使用すると、火災、感電、故障の原因となります。 すぐに電源ケーブルのプラグをコンセントから抜き、煙などの異常が出なくなるのを確認し、販売店などに修理をご依頼ください。
 水場禁止	▶水分の多いところ、水がかかる場所では、本製品は使用しないで下さい 風呂場や台所など水分の多いところ、水がかかる場所では、本製品は使用しないで下さい。 火災、感電、故障の原因となります。
 禁止	▶電源ケーブルの取り扱いに注意してください 電源ケーブルを傷つけ、破損、加工、無理な曲げ、引っ張り、ねじり、束ねたりしないでください。また、重い物を乗せたり、加熱したりすると電源ケーブルが破損し、火災、感電、故障の原因となります。
 禁止	▶医療、軍事、航空宇宙、列車、運送、原子力などの制御設備へは使用しないでください 医療機器、軍事機器、航空宇宙機器、運送、原子力などの制御設備などの人命に関わるシステムへの使用は意図しておりません。
 接触禁止	▶雷が鳴りはじめたら製品に触れないでください 近くに雷が発生したときは、製品本体に触れないでください。また、電源プラグをコンセントから抜いてご使用をお控えください。雷によっては、火災、感電、故障の原因となることがあります。

⚠注意

 電源プラグの差し込み	▶電源プラグは確実にコンセントに差し込んでください 差し込みが不完全ですと火災、感電、過熱の原因になります。
 分解禁止	▶分解・改造しないでください 分解、改造しないでください。怪我、感電、故障の原因となります。本製品の分解、改造による怪我や事故について、当社は責任を負いかねます。
 接触禁止	▶濡れた手での操作は避けてください 濡れた手で電源ケーブル・プラグを抜き差ししないでください。また、製品に触れないでください。感電の原因となることがあります。

注意

禁止	▶以下のような場所では使用しないでください 本製品を以下のような場所で使用すると、動作不良、故障の原因となります。 ・振動や衝撃が加わる場所 ・直射日光のあたる場所 ・湿気やホコリが多い場所 ・温度差の激しい場所 ・熱を発生するもの（暖房器具など）の近く ・強い磁力、電波が発生するもの（磁石、ディスプレイ、スピーカー、ラジオ、無線機など）の近く ・湿気の多い場所
子供注意	▶子供の手の届かない場所に置いてください 本製品に装着されている電子部品など子供が飲み込まないように注意してください。
活線挿抜禁止	▶通信ケーブルの抜き差しは、電源ＯＦＦにして行ってください 本品への通信ケーブル類は活線挿抜しないでください。ケーブルの抜き差しは、必ず本製品または相手製品の電源がＯＦＦ状態にて行ってください。故障の原因になることがあります。
安全設計	▶安全設計をしてください 本製品を、高度な信頼性を必要とするシステムに使用する場合は、冗長設計、誤動作防止設計など充分な安全設計を必ず行ってください。本製品の故障、傷害により生じるいかなる損害、事故について当社は責任を負いかねます。
保管注意	▶長期間使用しない場合の保管について 長期間使用しない場合は、帯電防止袋などに入れ、ホコリなどが入らないようにしてください。ホコリが入ると接触不良などの原因になります。
ホコリ注意	▶製品の清掃について 製品にホコリなどが付着すると放熱特性が低下し、故障の原因になりますので、下記の「▶お手入れについて」に従って清掃してください。
薬品注意	▶お手入れについて ホコリが付着した場合はサンハヤト製 152a ブローなどのガススプレーで吹き飛ばしてください。
使用注意	▶故障、破損時の処理について 本製品が故障もしくは破損した場合は、速やかに使用を中止して販売店などに修理依頼してください。そのまま使用しますと火災、感電、怪我の原因になるおそれがあります。
廃棄注意	▶本製品の廃棄について 本製品の廃棄は、各自治体の廃棄ルールに従ってください。詳しくは各自治体にお問い合わせください。
AC100V 以外禁止	▶日本国内のみで使用してください 本製品は日本国内の商用 AC100V 電源仕様です。海外では使用できません。AC100V 以外では絶対に使用しないでください。

本資料についてのご注意

本資料について

- 本資料は、電子工作や電子回路、パーソナルコンピュータの操作について一般的な知識をお持ちの方を対象にしています。
- 本資料を元に操作するには、株式会社 NEC エレクトロニクス社製マイコンについての知識や開発環境などが必要です。
- Microsoft®、Windows® は米国 Microsoft 社の米国およびその他の国における登録商標です。
- その他、記載されている製品名は各社の商標または登録商標です。

本資料のご利用にあたって

- この取扱説明書に掲載している内容は、お客様が用途に応じた適切な製品をご購入頂くことを目的としています。その使用により当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。また、権利の侵害に関して当社は責任を負いません。
- 本資料に記載した情報を流用する場合は、お客様のシステム全体で充分評価し適用可能かご判断願います。当社では適用可能判断についての責任は負いません。
- 本資料に記載してある内容は、一般的な電子機器（学習教材、事務機器、計測機器、パーソナル機器、コンピュータ機器など）に使用されることを目的としています。高い品質や信頼性が要求され、故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある、医療、軍事、航空宇宙、原子力制御、運輸、移動体、各種安全装置などの機器への使用は意図も保証もしておりません。
- この取扱説明書の一部、又は全部を当社の承諾なしで、いかなる形でも転載又は複製されることは堅くお断りします。
- 全ての情報は本資料発行時点のものであり、当社は予告なしに本資料に記載した内容を変更することがあります。
- この資料の内容は慎重に制作しておりますが、万一記述誤りによってお客様に損害が生じても当社はその責任を負いません。
- 本資料に関してのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら、当社までお問合せください。
- 本資料に関する最新の情報はサンハヤト株式会社ホームページ（http://www.sunhayato.co.jp/）に掲載しております。

このマニュアルについて

本スタートアップガイドでは、サンハヤト 8 ビット ALL Flash マイコンシリーズのプログラム開発を、NEC エレクトロニクス社のビジュアル・プログラミング・ソフト Applilet EZ PL を使用して行った場合の手順、設定方法などを説明したものです。Applilet EZ PL の詳細な使用方法や注意事項につきましては、NEC エレクトロニクス社発行のユーザーズ・マニュアルを参照してください。

■該当するサンハヤトNECエレクトロニクス 8ビット ALL Flashマイコンシリーズ製品

- ターゲットマイコン　：78K0S/KA1+ マイコン IC（NEC エレクトロニクス社 μ PD78F9222 相当）
  　　：78KS/Kx2 μ PD78F0537D（NEC エレクトロニクス社）
- 学習／評価ボード　：ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）、CT-207

■開発に必要なもの

- 以下の条件を満たすホストパーソナルコンピュータ（以下ホスト PC）

PC 本体	intel Pentium™ 300MHz 以上
OS	Windows XP, Windows 2000（Windows XP 推奨）
メモリ	128MB 以上
入力デバイス	マウス、またはマウス相当のポインティングデバイス
インターフェイス	USB1.1 フルスピード、あるいは 2.0

- サンハヤト 8 ビット ALL Flash マイコンシリーズ製品（ターゲットマイコン＋書込みボード）
- USB ケーブル

■このマニュアルで使用しているツール類

このスタートアップガイドでは、以下の OS、ツールのバージョンで動作したものとして説明しています。

ホスト PC の OS	Windows XP Professional
ビジュアル・プログラミング・ソフト	Applilet EZ PL V3.00
78K0 シリーズ　アセンブラ	RA78K0 Ver 3.80
78K0 シリーズ　C コンパイラ	CC78K0 Ver 3.70

ツールのバージョンは「ヘルプ」メニューのバージョン情報で確認することができます。

■このマニュアルで紹介している各社サイト、ツールについて

本スタートアップガイドで紹介している各社サイトやツールは、本スタートアップガイド発行時のものを掲載しております。各社サイトの構成やツールのファイル名などは、変更されている場合がありますのでご了承ください。

目次

このマニュアルについて …… 5

■該当するサンハヤト NEC エレクトロニクス 8ビット ALL Flash マイコンシリーズ製品 …… 5
■開発に必要なもの …… 5
■このマニュアルで使用しているツール類 …… 5
■このマニュアルで紹介している各社サイト、ツールについて …… 5

1. 開発の流れ …… 8

1.1 Applilet EZ PL による開発 …… 8

2. 開発環境を整えよう …… 10

2.1 開発に必要なソフトウェアをダウンロードしよう …… 10
■ Applilet EZ PL …… 10
■仮想 COM ポートドライバ（CT-207 のみ） …… 11
2.2 インストールの手順 …… 12
■ ReferSTAR 78K、CT-207、ReferSTAR 78/Kx2（開発ツールインストール済み） …… 12
■ ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いで開発ツールをインストールしていない場合 …… 12

3. プログラムをつくろう …… 18

3.1 Applilet EZ PL でのプログラム作成 …… 18
3.2 LED とスイッチのプログラムの内容 …… 19
3.3 Applilet EZ PL でパネルを配置する …… 20
■ Applilet EZ PL の起動 …… 20
■評価ボードにあわせて入出力パネルを設定する …… 20
■入出力パネルを配置する …… 21
■押しボタンと LED の 0.1 秒点滅の処理 …… 23
■押しボタンの押し下げ検知 …… 24
■プログラムの保存 …… 25
3.4 プログラムのコンパイルと書込み …… 26
■評価ボードの設定 …… 26
■コンパイルと書込み …… 27
3.5 プログラムの動作を確認する …… 28

4. プログラムの応用例 …… 29

4.1 UART 受信のプログラム例 …… 29
■使用するパネル …… 30
■概要 …… 30
4.2 UART 送信のプログラム例 …… 31
■使用するパネル …… 31
■概要 …… 32

4.3 ハイパーターミナルとの通信例 …… 33

5. 付録 …… 36

5.1 論理演算子の真理値表 …… 36

■ NOT …… 36

■ AND …… 36

■ OR …… 36

■ XOR …… 36

5.2 フリップフロップの真理値表 …… 37

■ RS-FF …… 37

■ D-FF …… 37

■ T-FF …… 37

6. トラブルシューティング …… 38

6.1 プログラムが書き込めない …… 38

■評価ボードがプログラム書き込みの設定になっていない …… 38

■ COM ポート番号が合っていない …… 38

6.2 仮想 COM ポート番号の確認 …… 39

改訂履歴 …… 40

1. 開発の流れ

1.1 Applilet EZ PL による開発

ビジュアル・プログラミング・ソフト Applilet EZ PL は、サンハヤト 8 ビット ALL Flash マイコンシリーズの評価ボード ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）、CT-207 に搭載しているマイコンを制御するためのプログラムを、GUI 操作で自動生成します。プログラムの作成、コンパイル、マイコンのフラッシュ・メモリへの書込みまで全て Applilet EZ PL で行うことができます。

ReferSTAR 78K、CT-207 の開発フロー（イメージ図）を以下に示します。

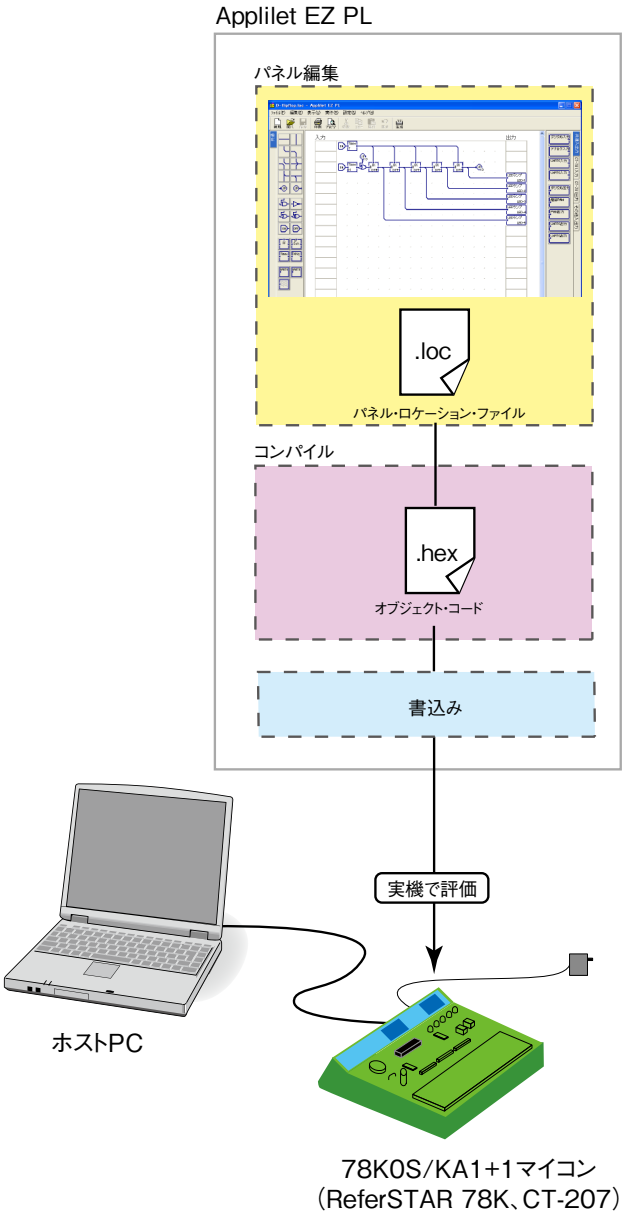


図1-1 Applilet EZ PL 開発フロー1（イメージ図）

ReferSTAR 78K/Kx2 の場合、コンパイルのための C コンパイラ、アセンブラは Applilet EZ PL とは別にインストールする必要がありますが、パネル操作からコンパイル、フラッシュ・メモリへの書込み操作は全く同じです。

ReferSTAR 78K/Kx2 の開発フロー（イメージ図）を以下に示します。

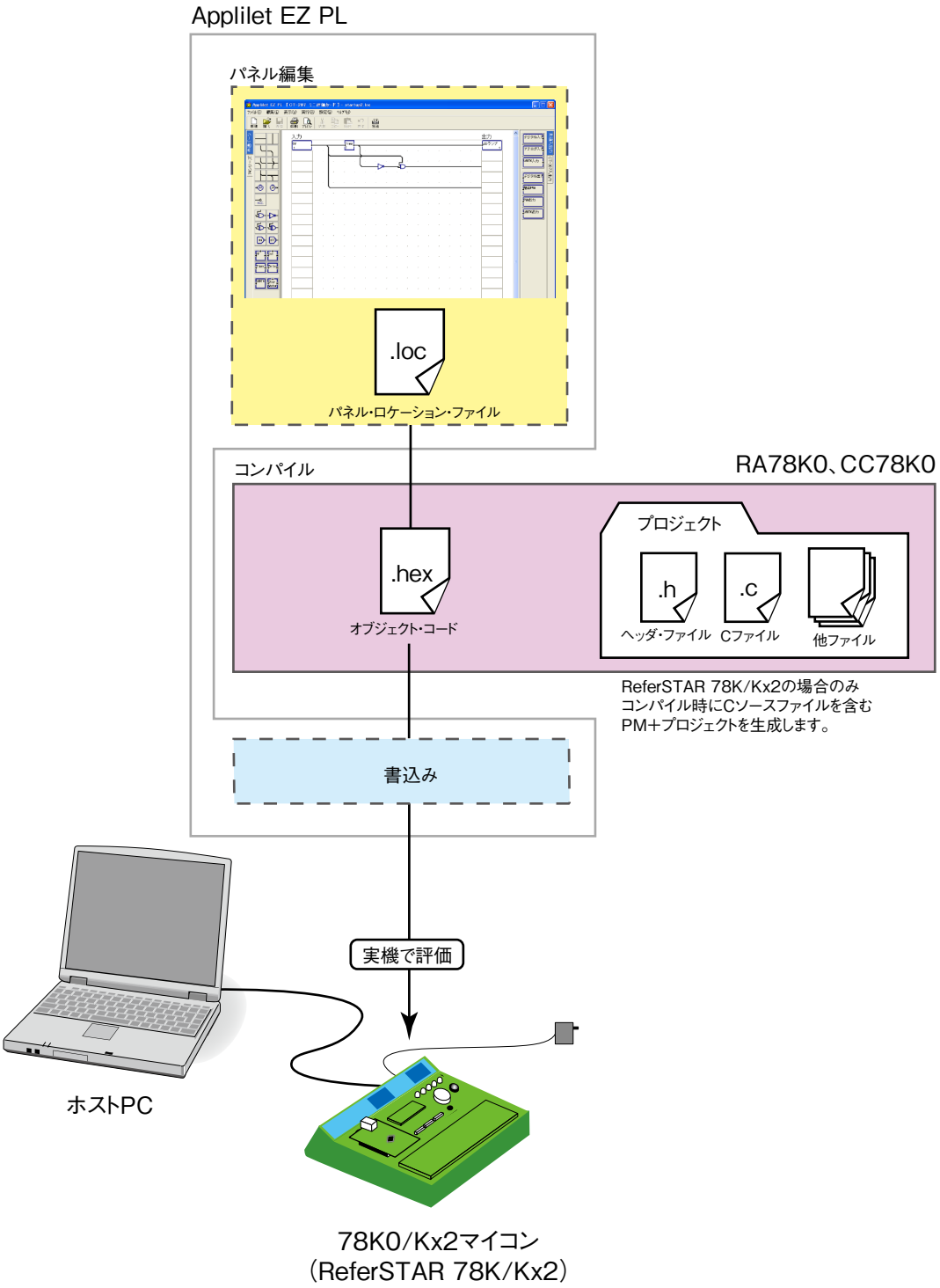


図1-2 Applilet EZ PL 開発フロー2（イメージ図）

2. 開発環境を整えよう

2.1 開発に必要なソフトウェアをダウンロードしよう

■Applilet EZ PL

NEC エレクトロニクス社のページ（http://www.necel.com/micro/product/sc/78k0s/appliletez-pl_dl.html）へアクセスしてください。「Applilet EZ PL for Sunhayato Micom Training Kit ダウンロード 」のページが開きます。
開発ツールのパッケージをダウンロードしてください。

ダウンロードするパッケージ	対応する評価ボード、環境
Applilet EZ PL（78K0S/Kx1+, 78K0/KE2 対応）	ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いで 78K/Kx2 の開発ツールをインストールしていない場合
Applilet EZ PL　本体のみ	ReferSTAR 78K、CT-207 をお使いの場合 ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いで 78K/Kx2 の開発ツールをインストール済みの場合

Applilet EZ PL（78K0S/Kx1+, 78K0/KE2 対応）パッケージには以下のものが含まれています。

フォルダ¥ファイル名		内容
Setup.exe		統合インストーラ
App ¥	AppliletEZPL.msi	Applilet EZ PL
Driver ¥	-	FTDI 社仮想 COM ポートドライバ
Tool ¥	cc78k0_w370_j.exe	C コンパイラ CC78K0
	ra78k0_w380_j.exe	アセンブラ RA78K0、統合開発環境 PM+

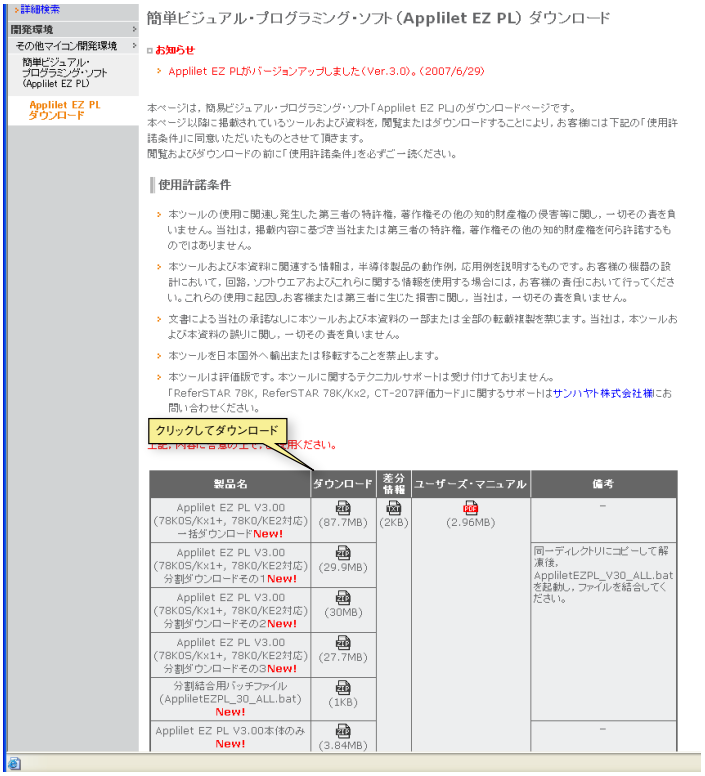


図2-1 開発ツールのダウンロード

■仮想COMポートドライバ（CT-207のみ）

CT-207 をお使いで、仮想 COM ポートドライバをインストールしていない場合は、FTDI 社 FTDI 社のサイト（http://www.ftdichip.com/）より、トップページ >Drivers>VCP>FT232BM（OS はお使いのホスト PC の環境に合わせて選んでください。）をダウンロードしてください。ファイルは解凍して任意のフォルダに保存してください。

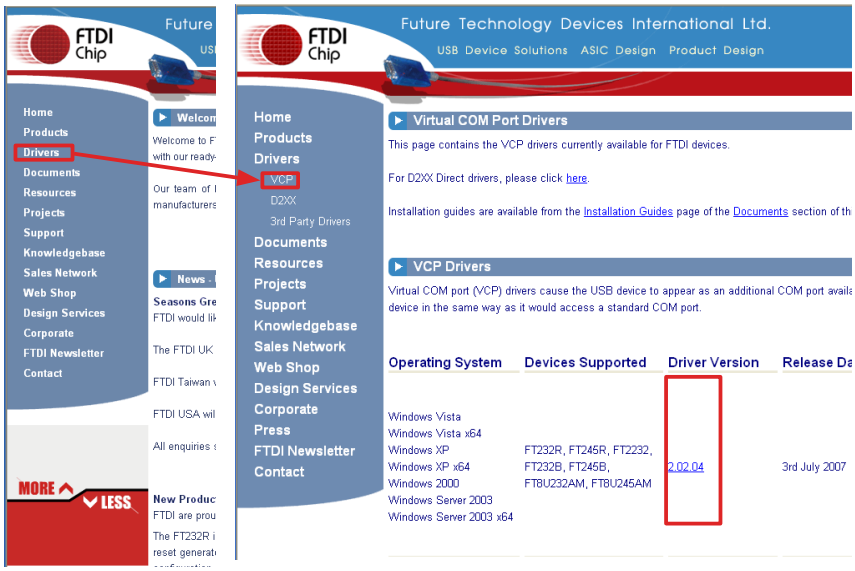
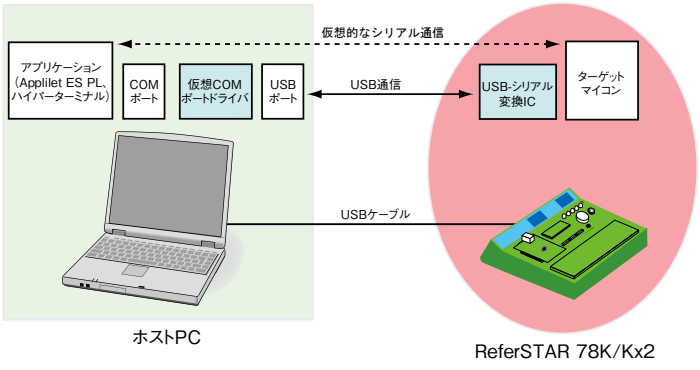


図2-3 仮想COMポートドライバのダウンロード

仮想COMポートドライバについて

ReferSTAR 78K、ReferSTAR 78K/Kx2、CT-207 には FTDI 社の USB- シリアル変換 IC が搭載されており、対応する仮想 COM ポートドライバがインストールされているホスト PC と仮想的なシリアル通信を行うことができます。

仮想的なシリアル通信とはこの場合、実際は USB ケーブルで接続して USB 通信を行っていますが、マイコン - アプリケーション間ではあたかもシリアル通信を行っているような通信のしくみをいいます。



2.2 インストールの手順

ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いの場合は、Applilet EZ PL に加え、78K0 シリーズ用のコンパイラ（CC78K0）、アセンブラ（RA78K0）をインストールする必要があります。ReferSTAR 78K、CT-207 の場合は Applilet EZ PL 本体だけでプログラムをコンパイルすることができます。

■ReferSTAR 78K、CT-207、ReferSTAR 78/Kx2（開発ツールインストール済み）

① Applilet EZ PL ※

② FTDI 社 仮想 COM ポートドライバ

■ReferSTAR 78K/Kx2をお使いで開発ツールをインストールしていない場合

① Applilet EZ PL ※

② CC78K0

③ RA78K0（統合開発環境 PM+ も含まれています）

④ FTDI 社 仮想 COM ポートドライバ

※ ホスト PC にすでに Applilet EZ PL の旧バージョンがインストールされている場合は、Windows の「コントロールパネル」→「プログラムの追加と削除」よりアンインストールしてから「Applilet EZ PL Ver3.0」をインストールしてください。

インストールの手順

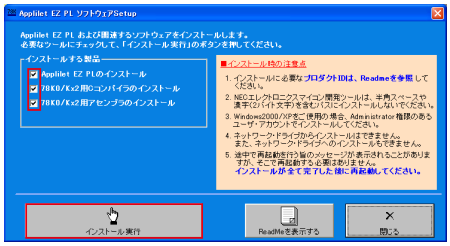
各インストーラをクリックすると「セキュリティの警告」メッセージが出ますが、「実行」をクリックしてください。

＜ Applilet EZ PL 本体のみ＞

インストーラ「AppliletEZPL.msi」をダブルクリックしてください。

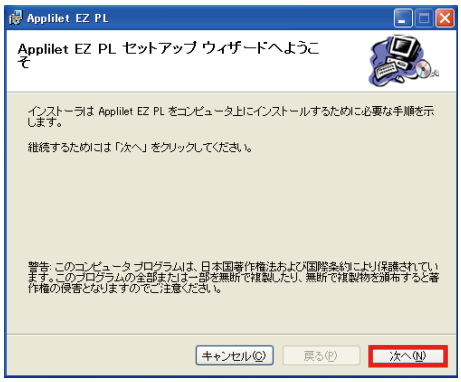
＜ 78K0S/Kx1+, 78K0/KE2 対応＞

インストーラ「Setup.exe」をダブルクリックしてください。「インストール実行」ボタンをクリックするとツールが順次インストールされます。

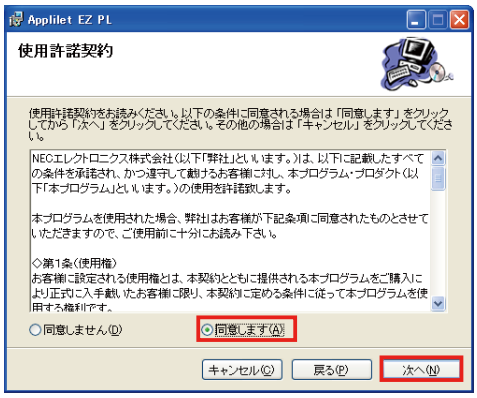


① Applilet EZ PL

Applilet EZ PL セットアップウィザードが開きますので「次へ」をクリックしてください。

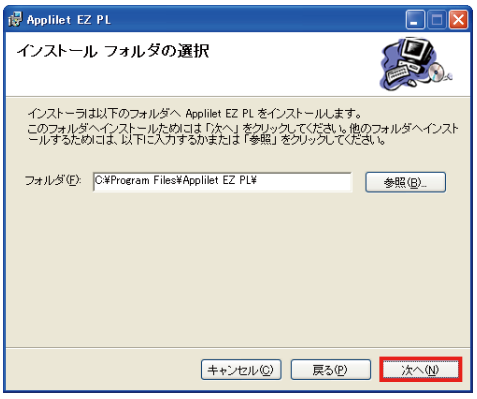


「使用許諾契約」の内容を確認したら、「同意します」にチェックを入れ、「次へ」をクリックしてください。

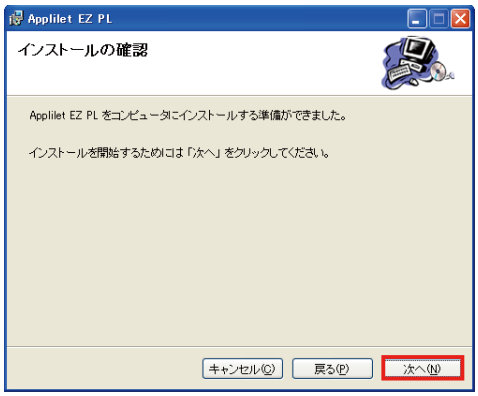


インストール先はデフォルトのままにしておくことをお勧めします。

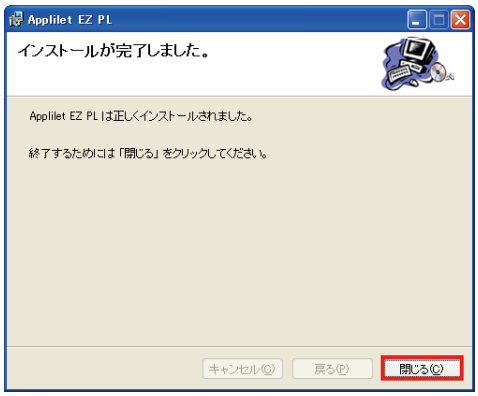
「次へ」をクリックしてください。



「次へ」をクリックしてください。



インストールが完了したら「閉じる」をクリックしてください。

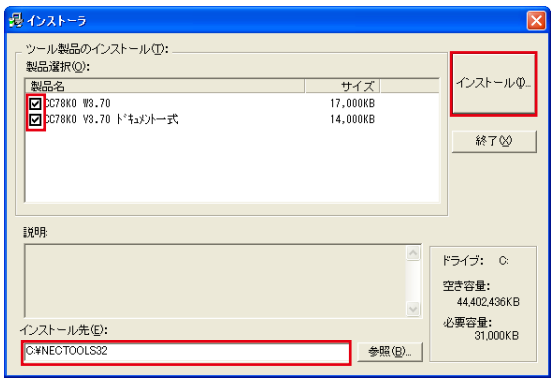


Applilet EZ PL 本体のみの場合はこれで完了です。④仮想 COM ドライバのインストールに進んでください。

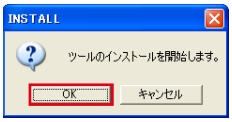
② CC78K0（C コンパイラ）

※ ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いの場合にインストールしてください。

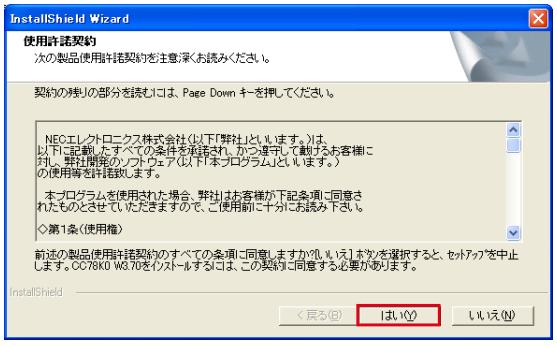
CC78K0 のインストールが開始されます。インストールする製品名、インストール先はデフォルトのままにしておくことをお勧めします。「インストール」ボタンをクリックしてください。



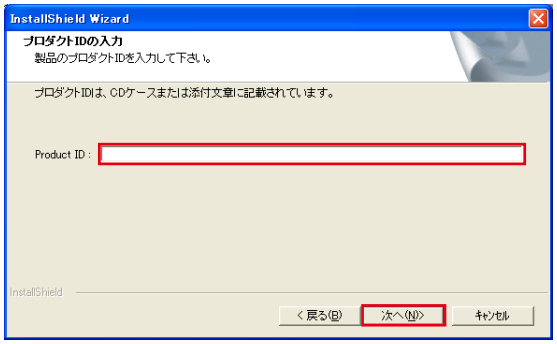
「OK」をクリックするとツールのインストールが始まります。



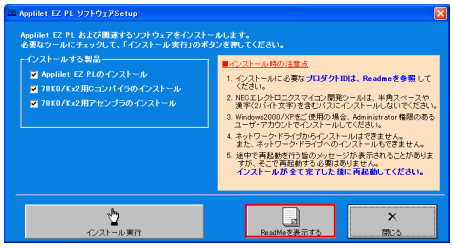
「使用許諾等契約」の内容を確認したら、「はい」をクリックしてください。



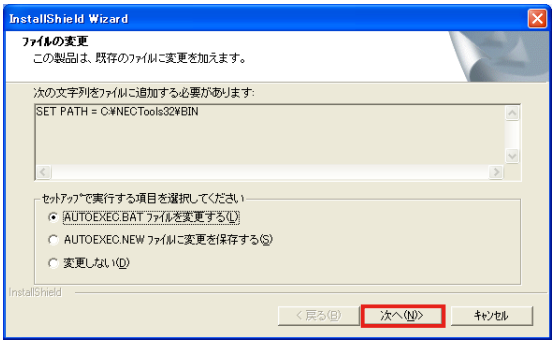
プロダクト ID を入力します。プロダクト ID はダウンロードしたフォルダ内の「readme.html」ファイルを参照してください。入力したら「次へ」をクリックしてください。



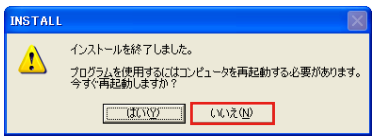
セットアップ画面の「Readme を表示する」ボタンをクリックすると「readme.html」ファイルを開くことができます。



環境変数を AUTOEXEC.BAT に追加します。問題がなければ「AUTOEXEC.BAT ファイルを変更する」にチェックを入れることをお勧めします。「次へ」をクリックするとインストールが始まります。

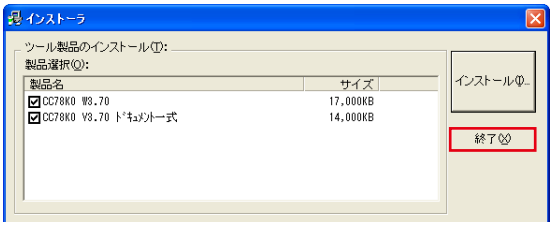


コンピュータの再起動はツール類を全てインストールしたあとでも問題ありません。「いいえ」をクリックしてください。



インストールが終了したら「OK」をクリックしてください。

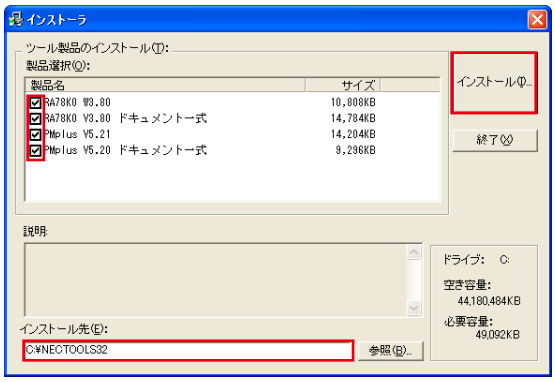
「終了」をクリックしてください。



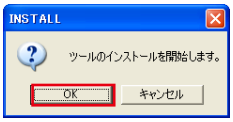
③ RA78K0（アセンブラ）

※ ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いの場合にインストールしてください。

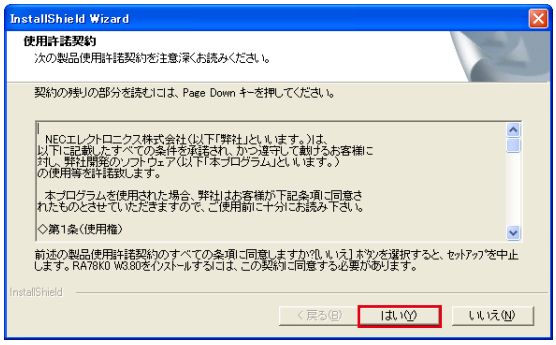
RA78K0 のインストールが開始されます。インストールする製品名、インストール先はデフォルトのままにしておくことをお勧めします。「インストール」ボタンをクリックしてください。



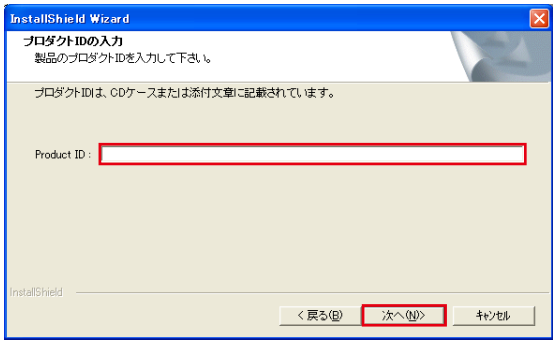
「OK」をクリックするとツールのインストールが始まります。



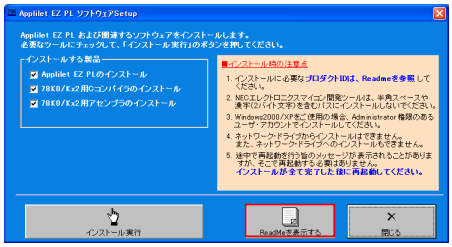
「使用許諾等契約」の内容を確認したら、「はい」をクリックしてください。



プロダクト ID を入力します。プロダクト ID はダウンロードしたフォルダ内の「readme.html」ファイルを参照してください。入力したら「次へ」をクリックしてください。

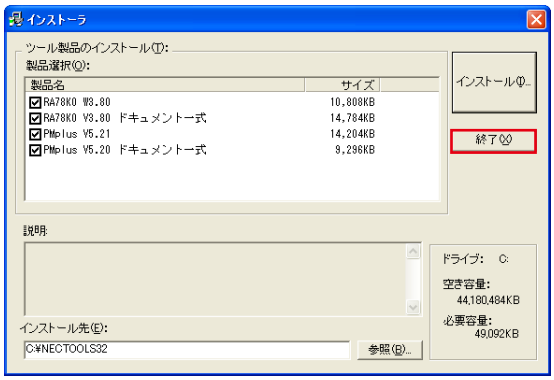


セットアップ画面の「Readme を表示する」ボタンをクリックすると「readme.html」ファイルを開くことができます。

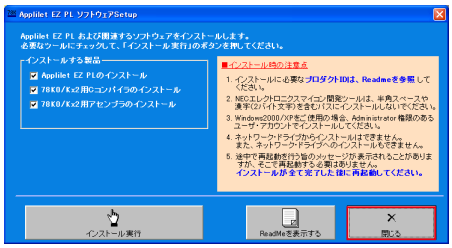


インストールが終了したら「OK」をクリックしてください。

「終了」をクリックしてください。

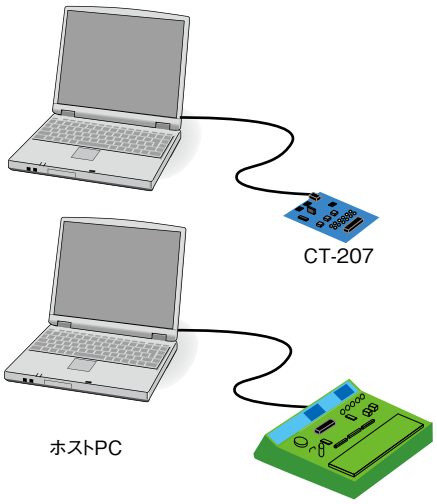


「閉じる」をクリックしてください。

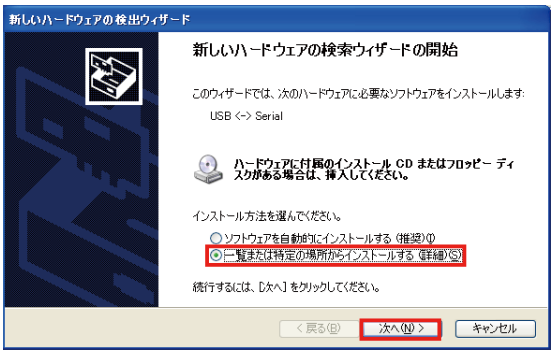


④ 仮想 COM ドライバのインストール

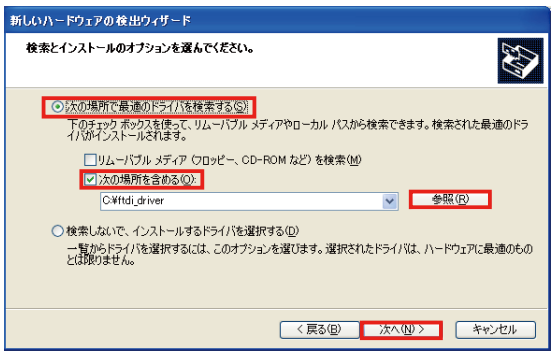
初回の接続時のみインストールします。評価ボードとホスト PC 間を USB ケーブルで接続してくださ い。ReferSTAR 78K、ReferSTAR78K/Kx2 は電源を投入する必要はありません。

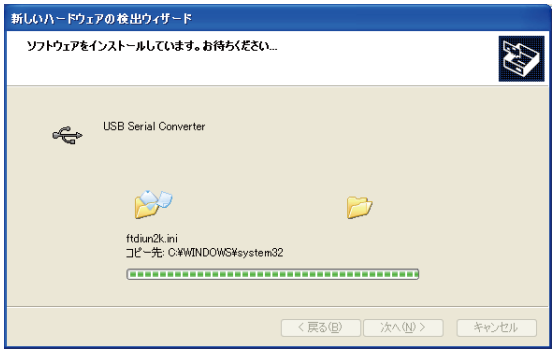


「新しいハードウェアの検索ウィザードの開始（USB ⇔ Serial）」ウィンドウが開きます。「一覧または特定の場所からインストールする（詳細）」にチェックが入った状態で「次へ」をクリックしてください。

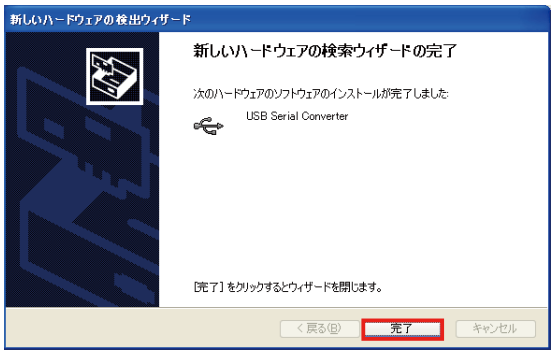


ドライバファイルのフォルダ（ダウンロードしたパッケージの¥Driver フォルダ）を指定します。ドライバが検索できたらインストールを開始します。

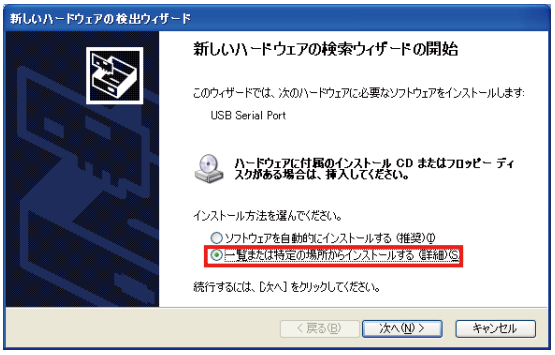




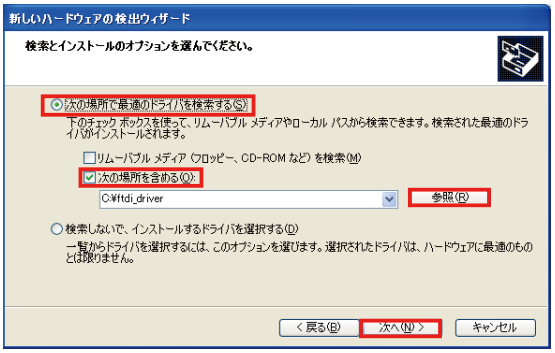
「完了」をクリックしてください。



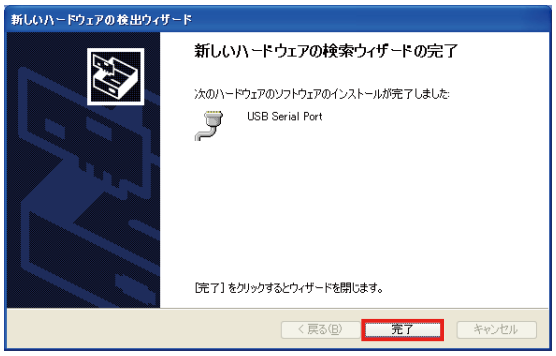
「新しいハードウェアの検索ウィザードの開始（USB Serial Port）」ウィンドウが開きます。「一覧または特定の場所からインストールする（詳細）」にチェックが入った状態で「次へ」をクリックしてください。



ドライバファイルのフォルダを指定します。ドライバが検索できたらインストールを開始します。



「完了」をクリックしてください。



3. プログラムをつくろう

3.1 Applilet EZ PL でのプログラム作成

Applilet EZ PL では、メイン・ウィンドウに用意された入出力パネルや処理パネルを必要に応じて配置し、接続することでプログラムを作成します。

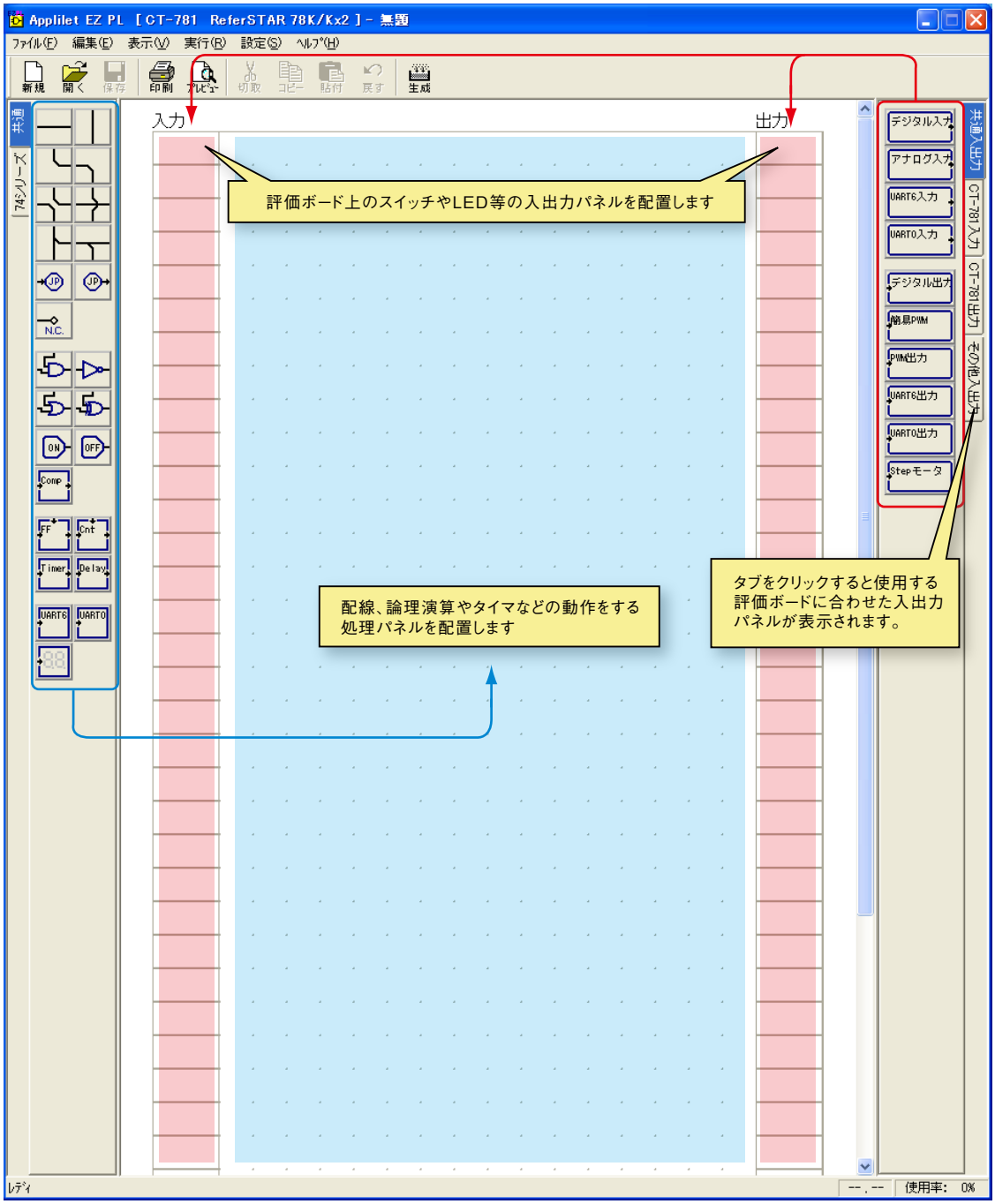


図3-1 Applilet EZ PL：メイン・ウィンドウ

3.2 LED とスイッチのプログラムの内容

2 つの LED とスイッチを制御する簡単なプログラムをつくってみましょう。

押しボタン SW1 を押している間 0.1 秒ごとに LED1 が点滅し、押しボタン SW2 を押し下げるごとに LED2 が点滅するプログラムを作成します。

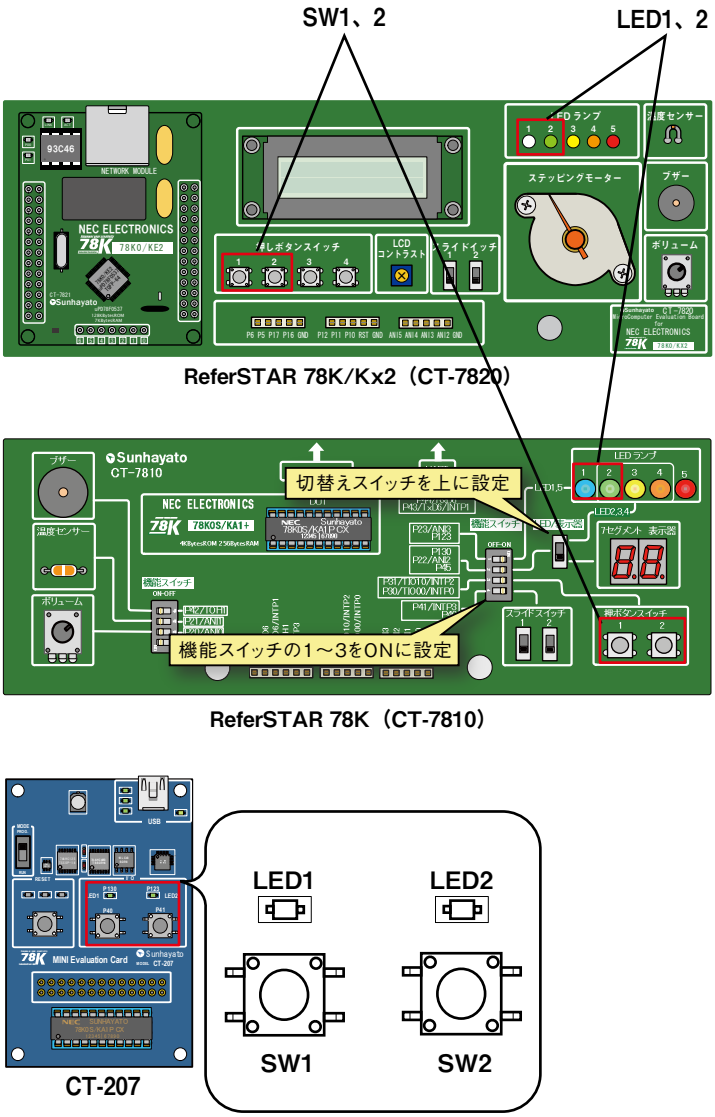


図 3-2 各評価ボード上の押しボタンSWとLED

3.3 Applilet EZ PL でパネルを配置する

ここで紹介するパネル配置例は CT-207 となっていますが、ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）でも同じパネル配置で動作します。

■Applilet EZ PLの起動

Applilet EZ PL を起動します。デスクトップ上のアイコン か、Windows のスタートメニューより「すべてのプログラム」→「Applilet EZ PL」→「Applilet EZ PL」をクリックしてください。

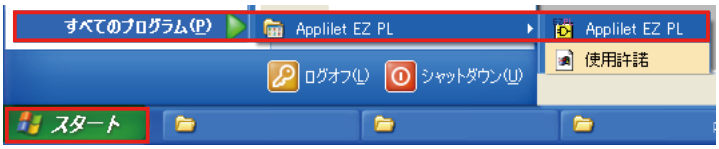


図 3-3 Applilet EZ PL：起動

■評価ボードにあわせて入出力パネルを設定する

Applilet EZ PL の初回起動時は、ReferSTAR78K/Kx2（CT-781）対応となっていますので、それ以外の評価ボードをお使いの場合は、「設定」メニューの「評価ボードのオプション」より、ターゲット（評価ボード）とシステムクロックソースを設定してください。システムクロックソースは、サンハヤト製評価ボードをお使いの場合は「外部クロックソース」を選択してください。「周波数（MHz）」、「CPU クロック」、「周辺クロック」の設定は変更する必要はありません。

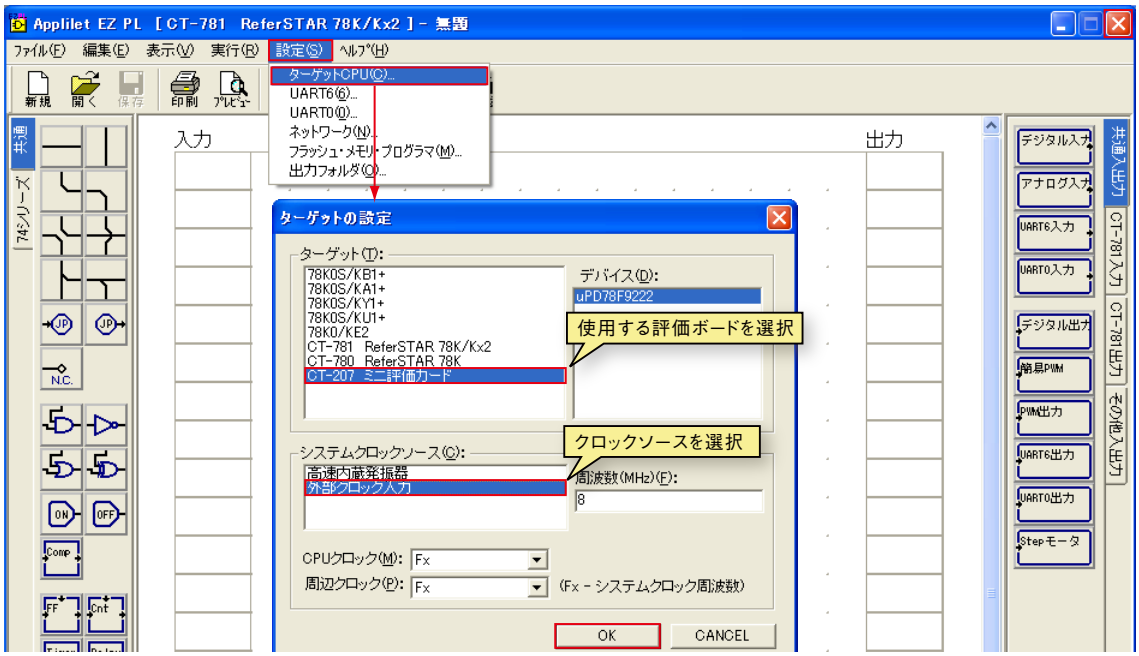


図3-4 Applilet EZ PL：評価ボードのオプション設定

■入出力パネルを配置する

右横の CT-207 ※入出力タブをクリックするとメイン・ウィンドウに押しボタンスイッチ、LED のためのパネルが表示されます。

各パネルはマウスのドラッグ（マウスで選択し、ボタンを押したまま移動する）で移動、配置することができます。

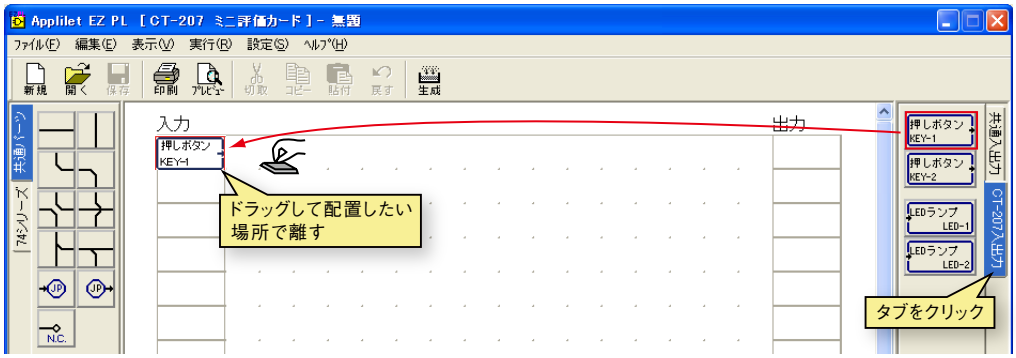


図3-5 Applilet EZ PL：パネルの配置方法

※　「評価ボードのオプション」で設定した評価ボードの品番が入ります。（CT-780、CT-781 等）

使用するスイッチと、LED のパネルを配置します。

- 入力→押しボタン SW-1、SW-2
- 出力→ LED ランプ LED-1、LED-2

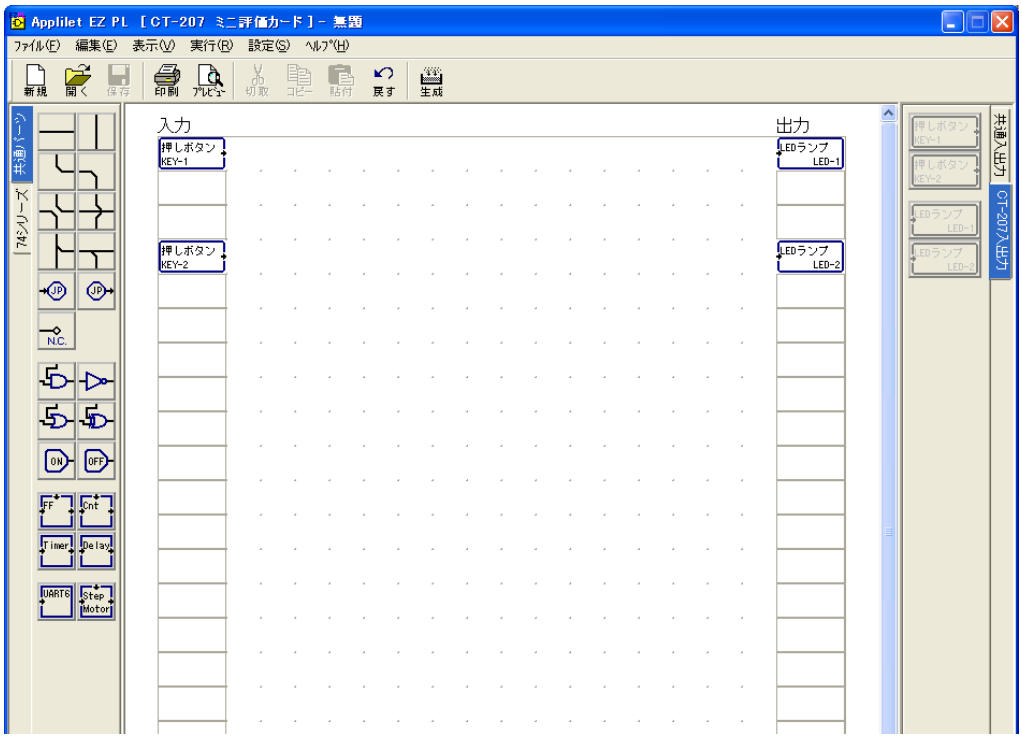
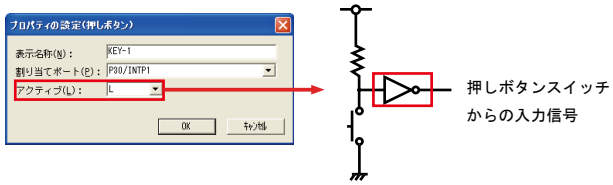


図3-6 Applilet EZ PL：入出力パネルの配置

Applilet EZ PLの入出力信号について

Applilet EZ PL では、入出力信号をすべて正論理（1 がアクティブ）として扱います。アクティブが L となる I/O（押すと L が入力される押しボタンスイッチや、L 出力で点灯する LED ランプ）は、入力あるいは出力する際に反転されていると考えてください。



■押しボタンとLEDの0.1秒点滅の処理

0.1 秒ごとの LED の点滅には、「タイマ」パネルを使用します。「タイマ」パネルの入力に「押しボタン」パネルを接続することで、ボタンが押されているときだけ「タイマ」パネルが動作します。また、「タイマ」パネルの出力に「LED ランプ（LED-1）」を接続することで、タイマの出力で LED1 を点滅させることができます。

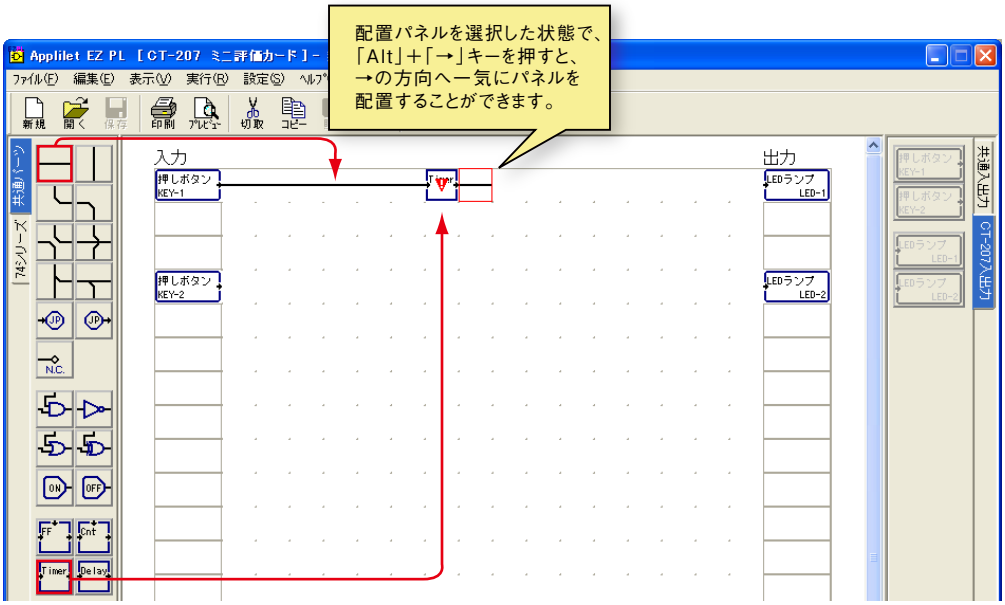


図3-7 Applilet EZ PL：「タイマ」パネルの配置

「タイマ」パネルの設定を行います。「タイマ」パネルを選択した状態で右クリックし、ポップアップメニューより「パネルプロパティ」をクリックしてください。以下のように設定して「OK」をクリックしてください。

- 動作種別：トグルタイプ（設定した時間ごとに“H”と“L”を交互に出力します）
- 設定時間：0 時間 0 分 00.10 秒

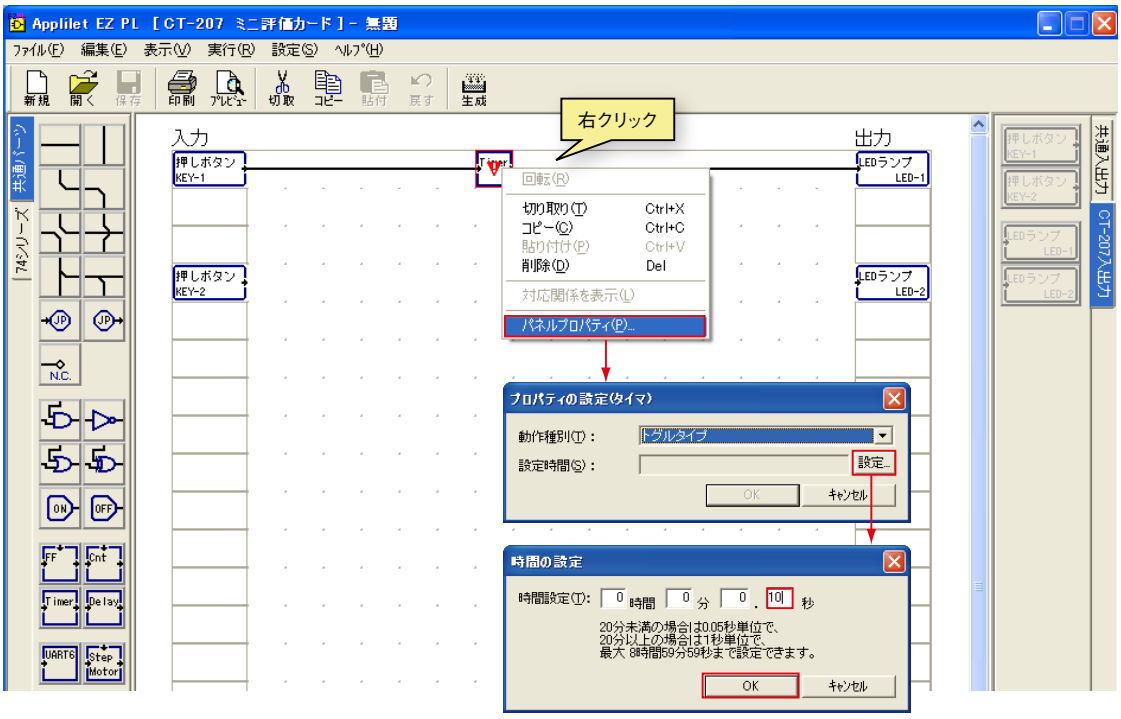


図3-8 Applilet EZ PL：「タイマ」パネルの設定

■押しボタンの押し下げ検知

押しボタンが押されたことを検知するには、「フリップフロップ」パネルを使います。「フリップフロップ」のプロパティを「T-FF（T フリップフロップ）」に設定して「OK」をクリックしてください。入力に「押しボタン」パネルを接続することで、ボタンが押されるたびにトリガが入力され、出力が反転します。「フリップフロップ」パネルの出力には「LED ランプ（LED-2）」パネルを接続します。

※ 「フリップフロップ」パネルの出力初期値は“L”なので、リセット直後は LED2（“L”入力で点灯）は点灯します。

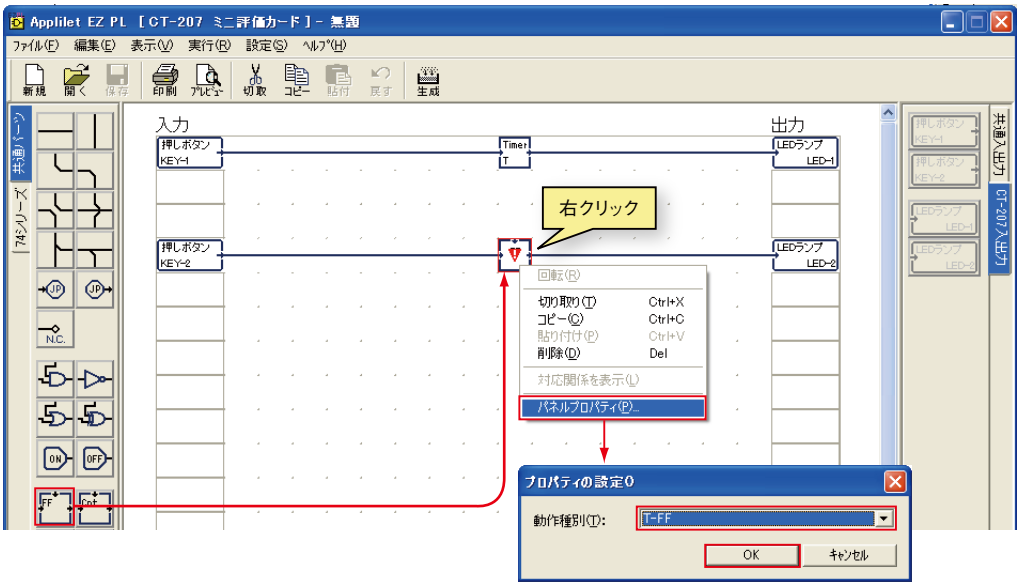


図3-9 Applilet EZ PL：「フリップフロップ」パネルの設定

「フリップフロップ」パネルのリセット入力には、「OFF」出力パネルを接続します。パネルを選択した状態で右クリックし、ポップアップメニューより「回転」をクリックするとパネルが回転します。「OFF」出力パネルの出力が「フリップフロップ」パネルのリセット入力に接続されるように配置してください。

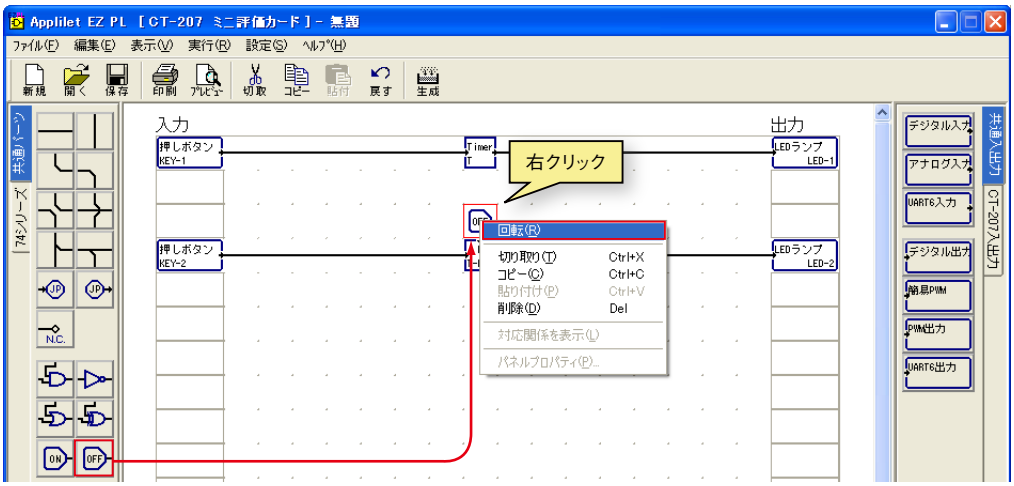


図3-10 Applilet EZ PL：「ON」パネルの配置と回転

■プログラムの保存

プログラムを保存します。ここでは、「SW_LED」フォルダに「sw_led」という名前を付けて保存することとします。

「設定」メニューの「出力フォルダ」をクリックしてください。「ロケーションファイルの出力先」の「..」ボタンをクリックして任意のフォルダを指定してください。ReferSTAR 78K/Kx2 をお使いの場合は、「プロジェクトファイルの出力先」も指定してください。

「ファイル」メニューの「名前を付けて保存」をクリックしてください。

一度「出力フォルダ」を設定しておくと、「ファイル」メニューから設定したフォルダにすぐに保存することができます。

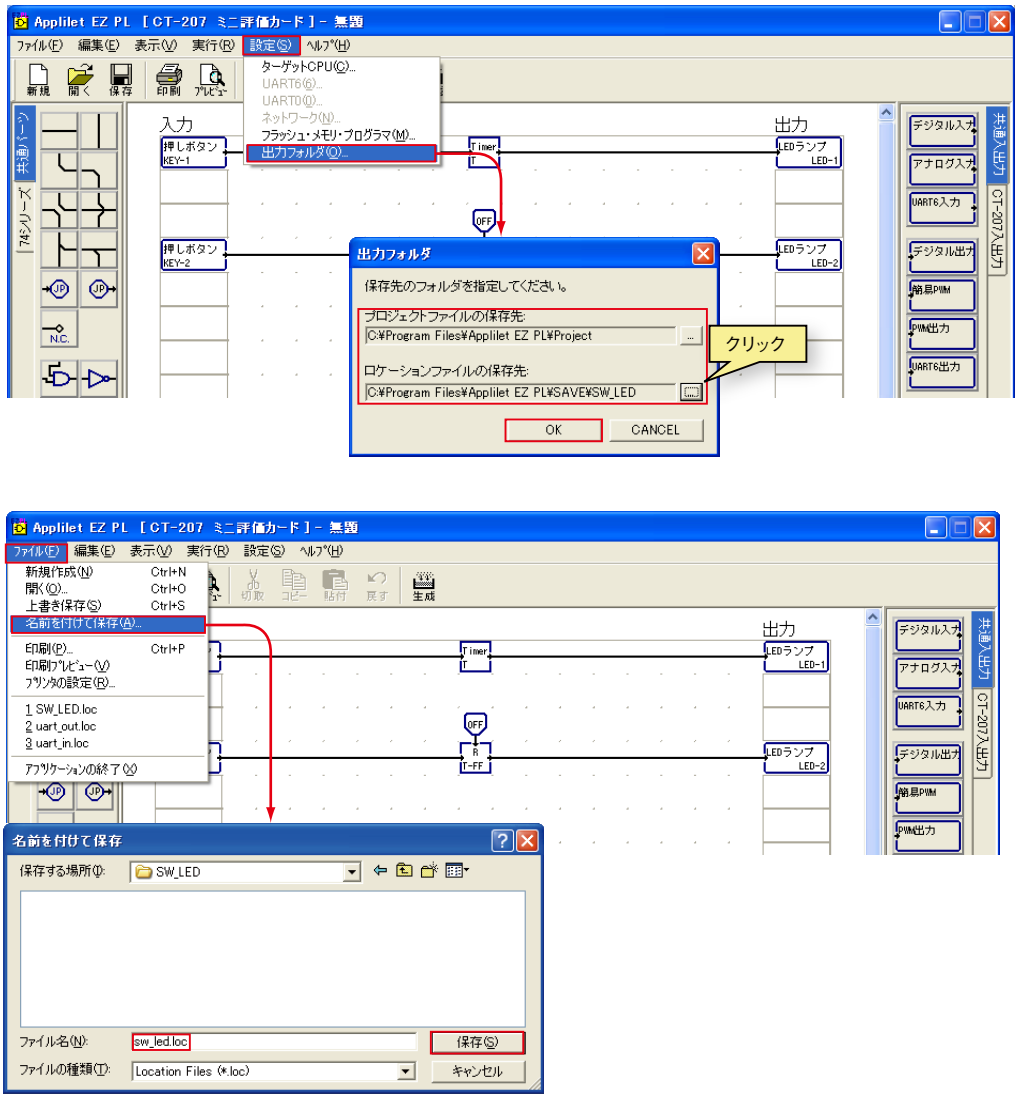


図3-11 Applilet EZ PL：名前を付けて保存

※ 「出力フォルダ」（あるいは「プロジェクトファイルの出力先」）の設定をしない場合は、Applilet EZ PL のインストールフォルダ¥SAVE フォルダ以下にロケーションファイル（*.loc）が保存されます。また、ReferSTAR 78K/Kx2 の場合は Applilet EZ PL のインストールフォルダ¥Project フォルダ以下にロケーションファイルと同名のフォルダがつくられ、プロジェクトが保存されます。

3.4 プログラムのコンパイルと書込み

■評価ボードの設定

コンパイルと書込みは連続して行われますので、先に評価ボードの設定をします。評価ボードをホスト PC に接続して以下のように設定してください。

- CT-207：MODE スイッチを PROG 側に設定
- ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）：
  電源を投入して、電源スイッチを POWER 側に、USB スイッチを FLASH WRITER 側に設定

スイッチを設定したあとは、リセットスイッチを押してリセットしてください。

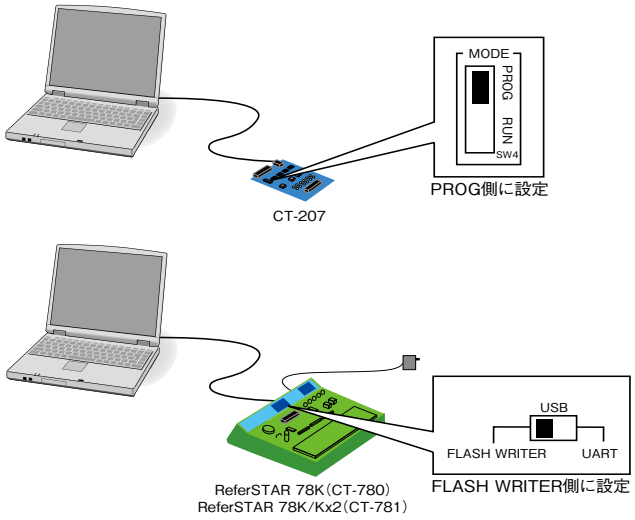


図 3-12 評価ボードの設定（プログラムの書込み）

※ ReferSTAR 78K（CT-780）、CT-207 の LED1 は、78K0S/KA1+ マイコンの特性上、USB スイッチを FLASH WRITER 側に、あるいは MODE スイッチを PROG 側に設定すると点灯します。

■コンパイルと書込み

CT-207 をお使いの場合は、仮想 COM ポート番号を確認して設定する必要があります。仮想 COM ポート番号は「6.2 仮想 COM ポート番号の確認」を参考に確認してください。「設定」メニューより「フラッシュライタのオプション」をクリックして、仮想 COM ポート番号を設定してください。

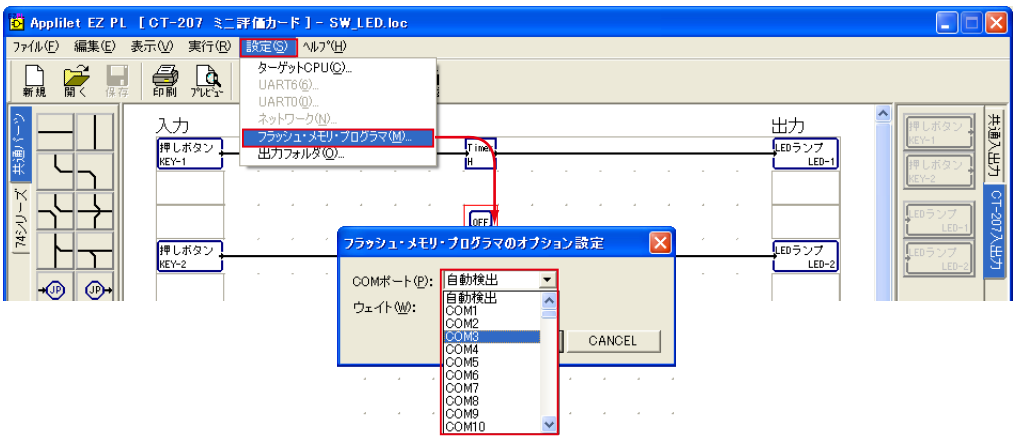


図3-13 Applilet EZ PL：フラッシュライタのオプション

「実行」メニューの「生成」をクリックしてください。コンパイルが完了したら「OK」をクリックしてください。書込みを開始します。書込みが完了したら「閉じる」をクリックしてください。

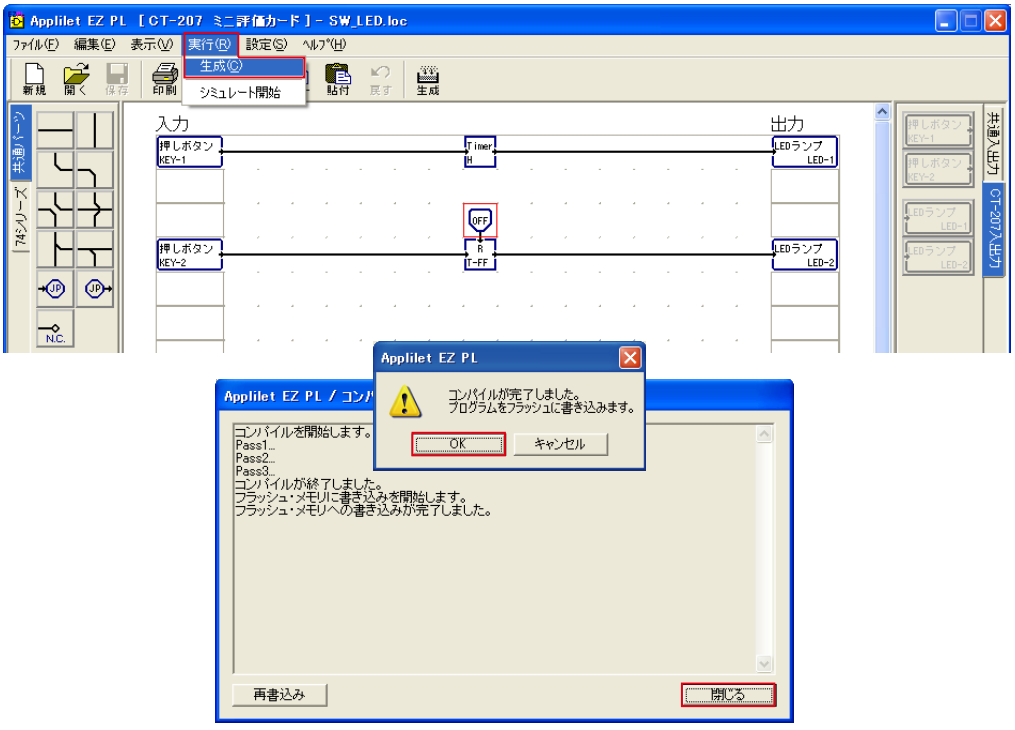


図3-14 Applilet EZ PL：コンパイルとフラッシュ書込み

⚠注意

プログラムのダウンロード中にホスト PC、ターゲットシステムのパワーオフ、リセットはしないでください。

3.5 プログラムの動作を確認する

評価ボードを以下のように設定してください。

- CT-207：MODE スイッチを RUN 側に設定
- ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）：
  電源を投入して、電源スイッチを POWER 側に、USB スイッチを UART 側に設定

スイッチを設定したあとは、リセットスイッチを押してリセットしてください。書込んだプログラムが動作します。プログラムの動作を確認してください。

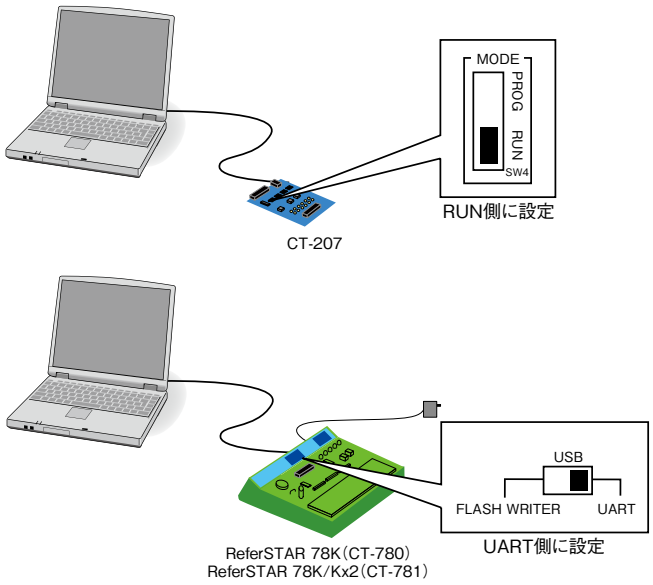


図 3-15 評価ボードの設定（プログラムの実行）

※ ReferSTAR 78K（CT-780）、CT-207 の LED1 は、78K0S/KA1+ マイコンの特性上、リセット中（評価ボードのリセットボタンを押している間）点灯します。

※ このプログラムの場合、CT-207 の LED2 はリセット解除後点灯します。

4. プログラムの応用例

ここで紹介するのは、ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）、CT-207 評価ボードで動作する、UART 通信プログラムの応用例です。

プログラムを書き込んだら、ホスト PC 上で Windows のハイパーターミナルなどの通信アプリケーションを起動して通信することができます。（通信方法は「4.3 ハイパーターミナルでの通信例」を参照）

紹介するパネル配置例は CT-207 となっていますが、ReferSTAR 78K（CT-780）、ReferSTAR 78K/Kx2（CT-781）でも同じパネル配置例で動作します。

4.1 UART 受信のプログラム例

49（ASCII 文字コードの“1”に該当）を受信すると LED1 が、50（ASCII 文字コードの“2”に該当）を受信すると LED2 が点灯 1 します。評価ボードとホスト PC を接続して通信した場合、ホスト PC の“1”のキーが押されると LED1 が、“2”が押されると LED2 が点灯します。

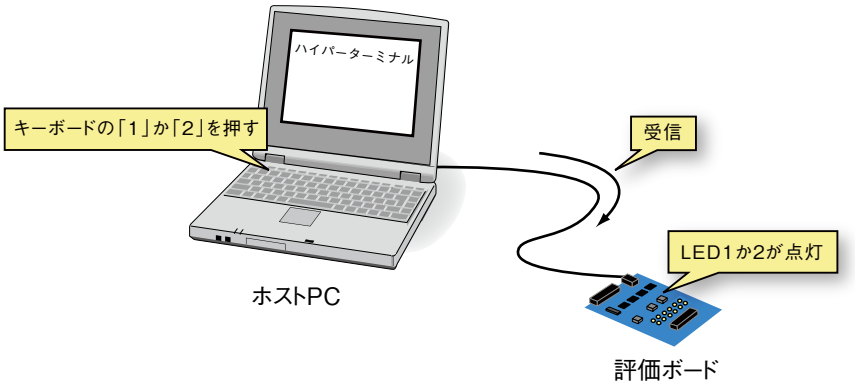


図4-1 UART受信プログラムの動作

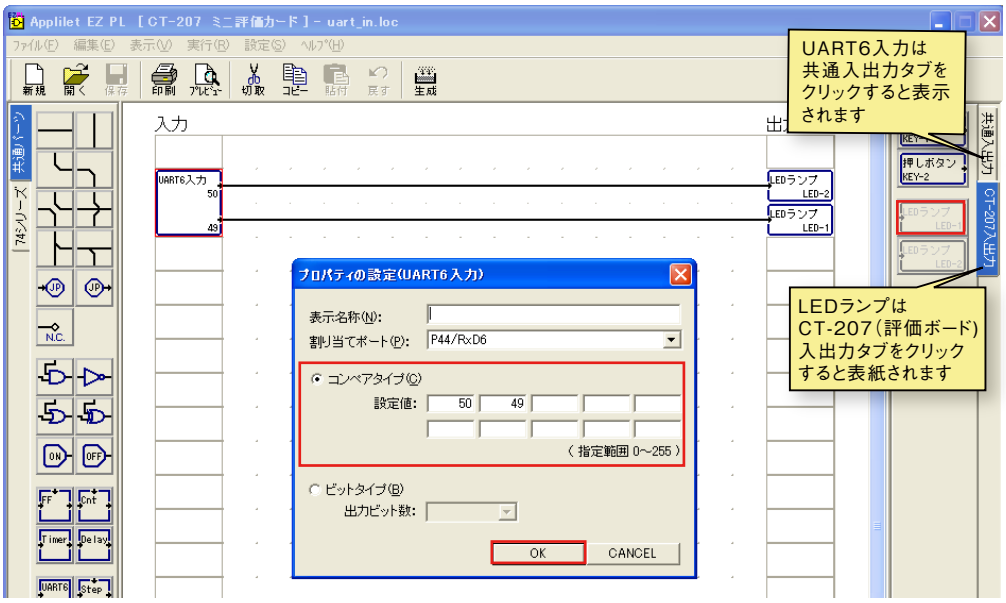


図4-2 Applilet EZ PL：UART受信プログラム

■使用するパネル

パネル名	パネルの配置元	プロパティの設定
UART6 入力	共通入出力	コンペアタイプ、49、50
LED ランプ 1	CT-207（評価ボード専用）入出力	必要なし
LED ランプ 2		

■概要

UART6 入力パネルのプロパティを以下のように設定します。

・コンペアタイプ

・設定値：49（ASCII 文字コードの“1”に該当）、50（ASCII 文字コードの“2”に該当）

（設定値は 10 進数で設定してください。）

UART6 入力パネルは設定した値（49、50）と一致するデータを受信すると出力がアクティブになり、接続先の LED ランプが点灯します。

UART6 入力パネルの通信パラメータは以下に固定されています。

速度	1200bps
ストップ・ビット	1
パリティ	なし
キャラクタ	8 ビット LSB 先頭
フロー制御	なし

4.2 UART 送信のプログラム例

評価ボード上の押しボタン SW1 を押すと、41H（ASCII 文字コードの“A”に該当、2 進数で 0100 0001）を送信します。評価ボードとホスト PC を接続して通信した場合、評価ボードの押しボタン SW1 を押すと、ホスト PC のディスプレイに“A”が表示されます。

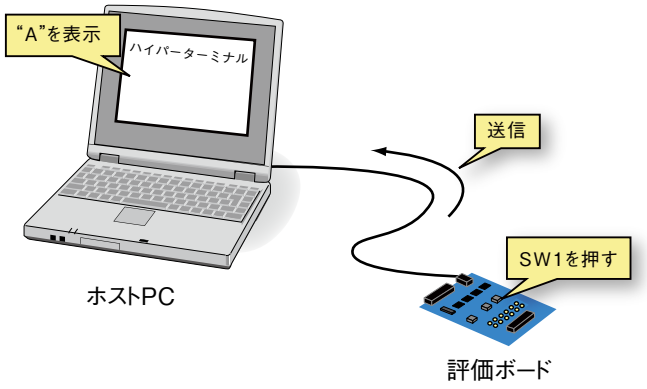


図4-3 UART送信プログラムの動作

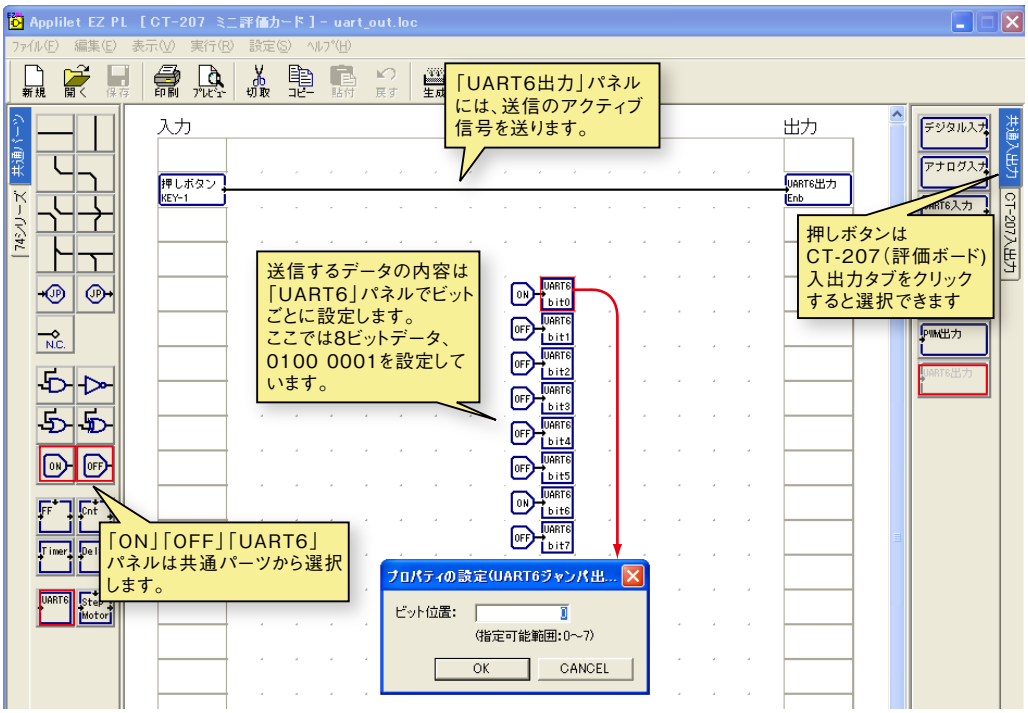


図4-4 Applilet EZ PL：UART送信プログラム

■使用するパネル

パネル名	パネルの配置元	プロパティの設定
押しボタン KEY-1	CT-207（評価ボード専用）入出力	必要なし
UART6 出力	共通入出力	
UART6	共通パーツ	ビット位置を設定
ON		必要なし
OFF		

■概要

「UART6 出力」パネルはアクティブ信号を入力すると、データを送信します。アクティブ信号の入力には「押しボタンスイッチ」パネルを使用します。送信するデータの内容は、「UART6」パネルで設定します（「UART6 出力」パネルと「UART6」パネルは必ずペアで配置します）。

「UART6」パネルには、プロパティでそれぞれのビット位置を設定する必要があります。

「UART6 出力」パネルの通信パラメータは以下に固定されています。

速度	1200bps
ストップ・ビット	1
パリティ	なし
キャラクタ	8 ビット LSB 先頭
フロー制御	なし

※ ReferSTAR 78K（CT-780）、CT-207 の LED1 は、何も設定をしない（パネルを接続しない）場合、78K0S/KA1+ マイコンの特性上点灯します。したがって、上記の UART 送信プログラムを動作させると、評価ボード上の LED1 が点灯します。

4.3 ハイパーターミナルとの通信例

4.1 章、4.2 章で紹介した UART 通信プログラムを評価するには、評価ボードとホスト PC を接続し、ホスト PC で通信アプリケーションを動作させ、評価ボードに書き込んだ UART 通信プログラムと通信させる必要があります。ここでは、ホスト PC 側の通信アプリケーションとしてハイパーターミナルを使用する例を示します。

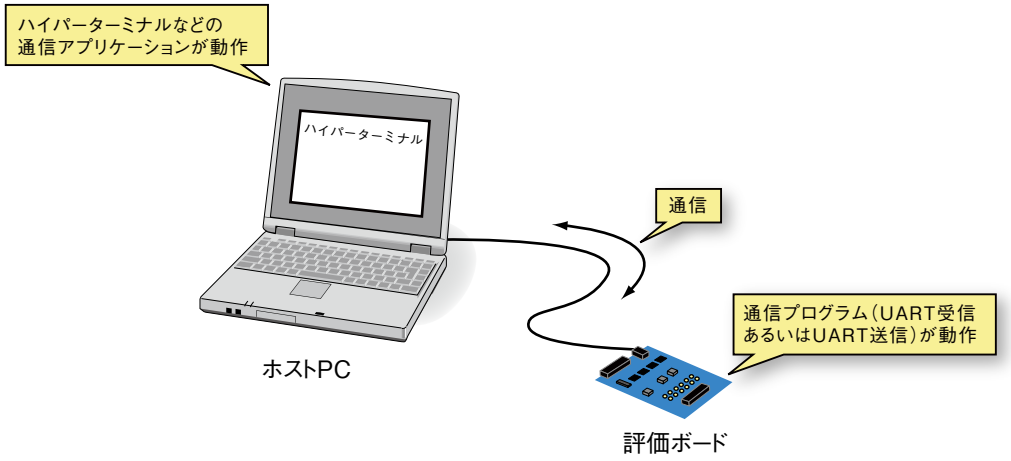


図4-5 通信プログラムの評価

ホスト PC と評価ボードが USB ケーブルで接続され、評価ボードに書き込んだ UART 通信プログラムが動作している状態で、Windows のスタートメニューより「すべてのプログラム」→「アクセサリ」→「通信」→「ハイパーターミナル」をクリックしてください。

図4-6 ハイパーターミナルの起動

「新しい接続」が開きますので、任意の名前を入力し、任意のアイコンを選択して「OK」をクリックしてください。ハイパーターミナルの終了時に設定を保存しておくと、次回より同じ設定で接続することができます。

図 4-7 ハイパーターミナル： 新しい接続

「接続の設定」ウィンドウが開きますので、「接続方法」に COM ポート番号を設定してください。COM ポート番号がわからないときは、「6.2 仮想 COM ポート番号の確認」を参考に確認してください。

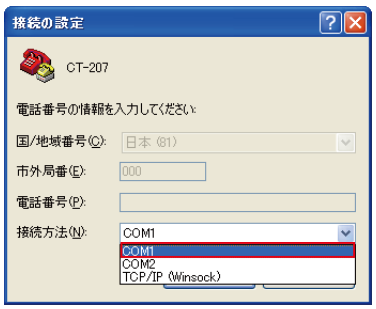


図4-8 ハイパーターミナル：接続の設定

「COMx のプロパティ」が開きますので、通信パラメータを下図のとおり設定して「OK」をクリックしてください。

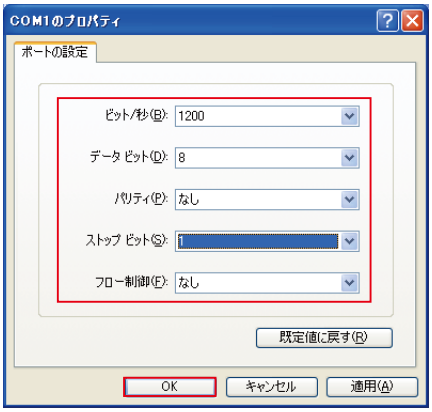


図4-9 ハイパーターミナル：COMxのプロパティ

通信パラメータを設定し、「OK」をクリックすると、すぐに電話をかけている状態（送受信状態）になり評価ボードとの通信が始まります。

- UART 送信プログラムが動作している場合

  評価ボード上の押しボタン SW1 を押すと、ホスト PC 上で起動しているハイパーターミナルの画面に“A”が表示されます。

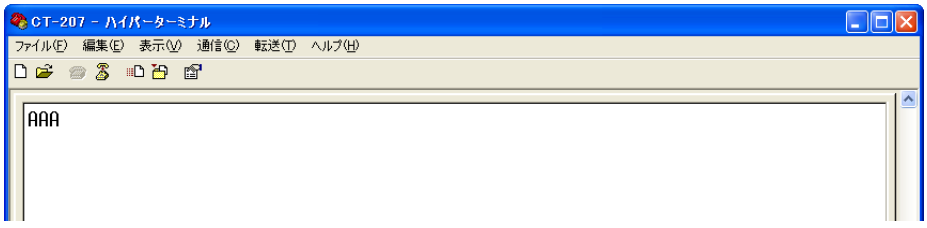


図4-10 ハイパーターミナル：UART送信プログラム動作中

● UART 受信プログラムが動作している場合

ホスト PC の “1” のキーを押すと評価ボード上の LED1 が、“2” のキーを押すと LED2 が点灯します。「通信」メニューの「切断」をクリックすると、通信が切断されます。

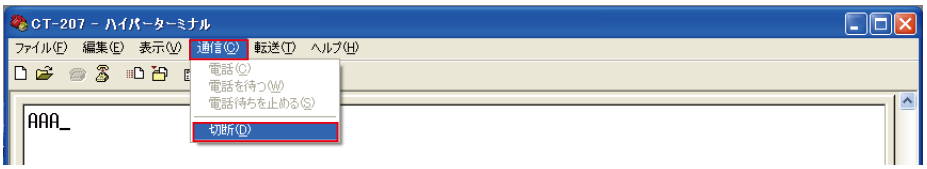


図4-11 ハイパーターミナル：切断

COM ポート番号を変更するときは、「ファイル」メニュー→「プロパティ」→「接続方法」で変更することができます。

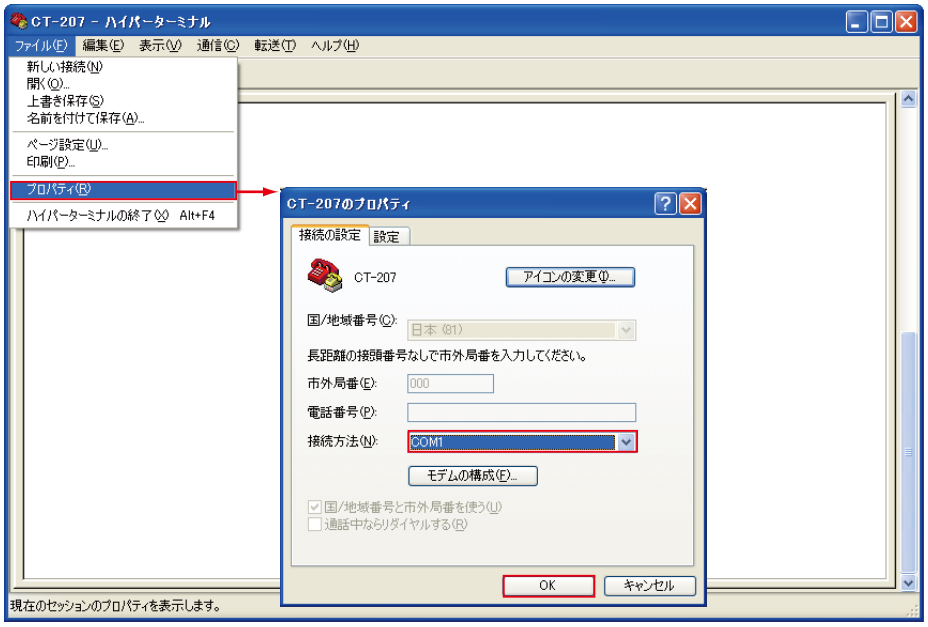
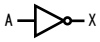


図4-12 ハイパーターミナル：COMポート番号の変更

5. 付録

5.1 論理演算子の真理値表

■NOT



A	X
0	1
1	0

■AND

A	B	X
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

■OR

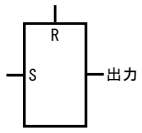
A	B	X
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

■XOR

A	B	X
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

5.2 フリップフロップの真理値表

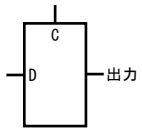
■RS-FF



S	R	出力
0	0	保持
0	1	0
1	0	1
1	1	0 ※

※一般的には入力禁止（出力不定）ですが、Applilet EZ PL ではリセットを優先として出力オフとします。

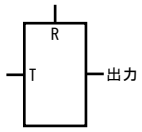
■D-FF



D	C	出力
0	↑※	0
1	↑※	1
×	0	保持
×	1	保持

※「↑」は、該当する信号の立ち上がり（0 から 1 へ変化する）を示します。

■T-FF



T	R	出力
×	1	0
1	0	反転

6. トラブルシューティング

6.1 プログラムが書き込めない

■評価ボードがプログラム書き込みの設定になっていない

プログラムを書き込む際は、評価ボード上の設定スイッチを「FLASH WRITER」(ReferSTAR 78K、ReferSTAR 78K/Kx2) /「PROG」(CT-207) 側へ設定してください。設定を変更した場合はかならず書き込みボード上のリセットスイッチを押して、リセットしてください。

■COMポート番号が合っていない

Applilet EZ PL で設定されている COM ポート番号と、ホスト PC で割り当てられている仮想 COM ポート番号が合っていない場合は、「6.2 仮想 COM ポート番号の確認」を参考に仮想 COM ポート番号を確認し、正しい COM ポート番号を設定してください。(Applilet EZ PL の「設定」→「フラッシュライタのオプション」メニューで設定します。)

6.2 仮想 COM ポート番号の確認

以下の方法で仮想 COM ポート番号を確認してください。

① Windows の「マイ コンピュータ」を右クリックし、「プロパティ」をクリックしてください。

② 「システムのプロパティ」ウィンドウの「ハードウェア」タブをクリックし、「デバイスマネージャ」をクリックします。

③ 一覧より「ポート（COM と LPT）」の「＋」マークをクリックすると、現在仮想 COM ポートドライバに割り当てられている COM ポートの番号が確認できます。

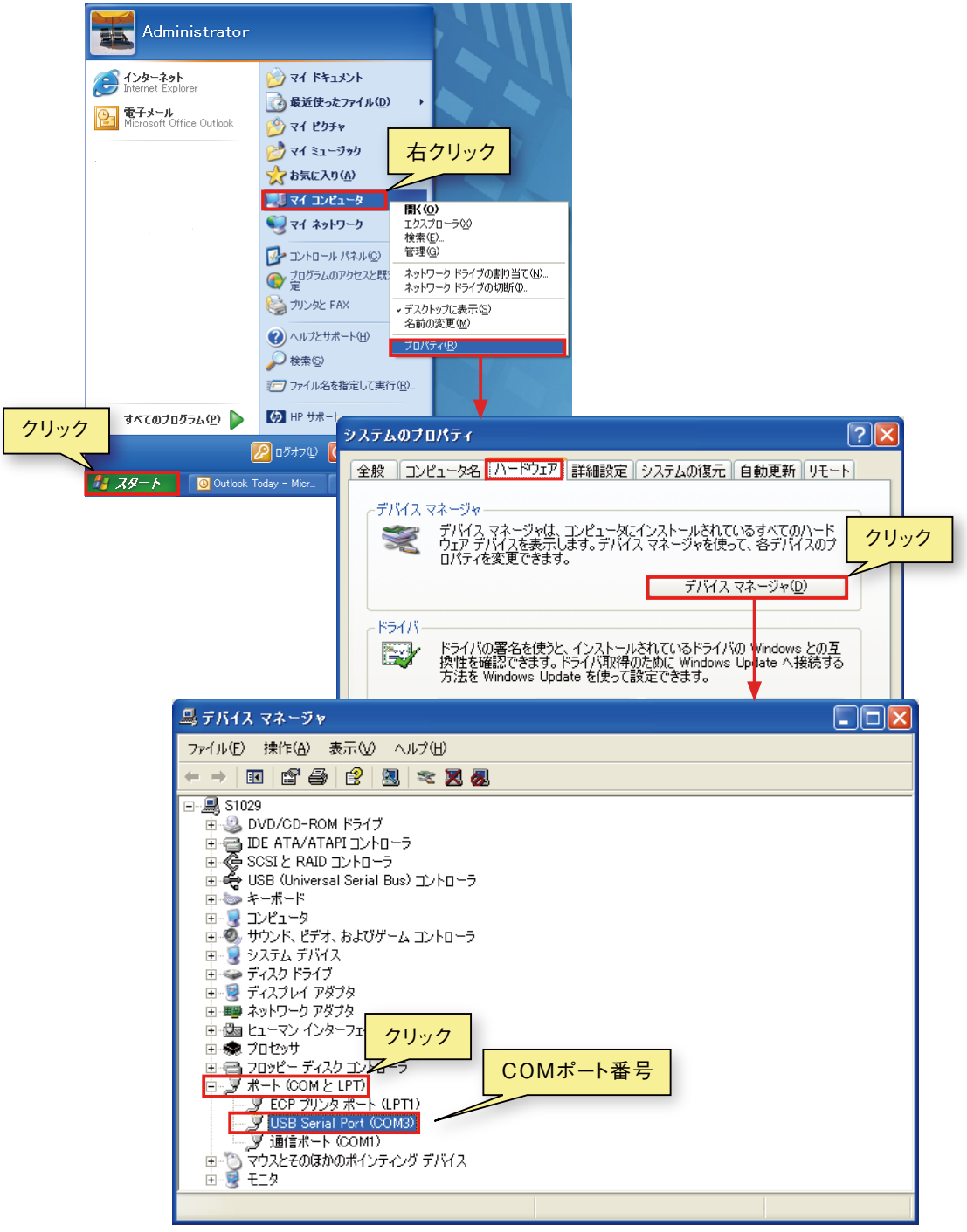


図6-1 仮想COMポート番号の確認

改訂履歴

Rev.	発行日	ページ	改訂内容
1.00	2006/04/10	-	初版発行
2.00	2006/08/20	-	・ Applilet EZ PL Ver2.0 へのバージョンアップに伴う変更 ・ ReferSTAR 78K/Kx2 をターゲットシステムに追加 ・ 名称を「78K0S/KA1+ マイコンシリーズ スタートアップガイド Applilet EZ PL 編」から「NEC エレクトロニクス 8 ビット ALL Flash マイコンシリーズ スタートアップガイド Applilet EZ PL 編」に変更
3.00	2006/07/20	-	Applilet EZ PL2 Ver3.0 へのバージョンアップに伴う変更

NEC エレクトロニクス 8 ビット ALL Flash マイコンシリーズ
スタートアップガイド　Applilet EZ PL 編

発行日　2007 年 7 月 20 日 Rev3.00
発　行　サンハヤト株式会社　〒 170-0005 東京都豊島区南大塚 3 丁目 40 番 1 号
©2006 Sunhayato Corp. All rights reserved.

SG043219